

**М.П. Юферева**  
**ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ КЛИНОВИДНОЙ ПАЗУХИ ПО ДАННЫМ  
КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

**Научные руководители: д-р мед. наук, проф. С.Л. Кабак,  
канд. мед. наук, доц. Ю.М. Мельниченко**

*Кафедра морфологии человека*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

***M.P. Ioufereva***  
**VARIANT ANATOMY OF THE SPHENOID SINUS ACCORDING  
TO CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY**  
***Tutors: professor S.L. Kabak, associate professor Y.M. Melnichenko***  
*Department of Human Morphology*  
*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** Индивидуальные анатомические вариации клиновидной пазухи требуют предхирургической диагностики. В ходе исследования проанализированы данные конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) 100 пациентов, что позволило выявить взаимосвязь между морфометрическими характеристиками пазухи и её пространственным расположением в переднезаднем и боковых направлениях. Полученные результаты подтверждают необходимость детального предоперационного обследования с использованием современных методов визуализации для минимизации рисков во время эндоскопического доступа к данной области.

**Ключевые слова:** клиновидная пазуха, транссфеноидальный доступ, турецкое седло, эндоскопическая хирургия, конусно-лучевая компьютерная томография.

**Resume.** Individual anatomical variations of the sphenoid sinus necessitate preoperative diagnosis. The study analyzed cone-beam computed tomography (CBCT) data from 100 patients, revealing a correlation between the morphometric characteristics of the sinus and its spatial position in the anteroposterior and lateral directions. The findings confirm the necessity of detailed preoperative imaging using modern visualization techniques to minimize risks during endoscopic approach to this area.

**Keywords:** sphenoid sinus, transsphenoidal approach, sella turcica, endoscopic surgery, cone-beam computed tomography.

**Актуальность.** Клиновидная пазуха – одна из четырёх воздухоносных полостей черепа, которые сообщаются с носовой полостью. Эта структура отличается высокой степенью индивидуальных анатомических вариаций. Глубокое знание её топографо-анатомических характеристик способствует минимизации рисков и повышению безопасности при транссфеноидальных хирургических вмешательствах [1, 2]. В зависимости от размера воздухоносной полости клиновидной кости в переднезаднем направлении выделяют четыре типа пазух: конхальный, преселлярный, селлярный и постселлярный [3]. Распространённость каждого типа существенно варьирует в различных этнических и географических группах [4, 5].

**Цель:** проанализировать частоту встречаемости разных типов пазухи клиновидной кости, её морфометрические параметры, особенности распространения воздухоносной полости за пределы тела клиновидной кости.

**Задачи:**

1. Идентифицировать типы клиновидной пазухи в сагиттальной плоскости

относительно спинки турецкого седла и оценить частоту их встречаемости.

2. Определить морфометрические параметры клиновидной пазухи.

3. Проанализировать частоту встречаемости разных типов пневматизации клиновидной кости.

**Материалы и методы.** Исследованы данные 100 КЛКТ-сканов стоматологических и ЛОР-пациентов в возрасте от 18 до 76 лет, среди которых было 33 мужчины и 67 женщин.

На сагиттальных КЛКТ-сканах идентифицировались четыре типа пазухи относительно турецкого седла: конхальный, преселлярный, селлярный и постселлярный. Конхальный тип пазухи – полость находится на уровне верхней носовой раковины, не доходя до передней стенки турецкого седла. Преселлярный тип – задняя стенка пазухи находится на уровне передней стенки седла. Селлярный тип – пневматизация тела клиновидной кости не распространяется за пределы задней стенки турецкого седла. Постселлярный тип определялся при распространении воздухоносной полости кзади от спинки турецкого седла (Рис. 1).

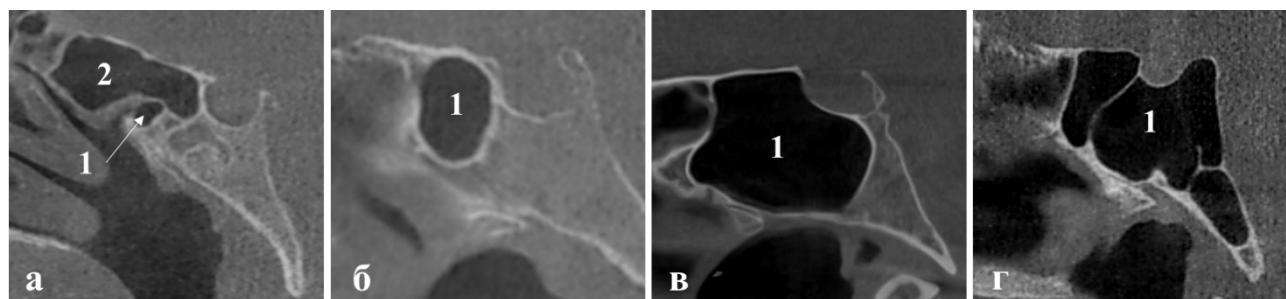


Рис. 1 – Типы клиновидной пазухи (КЛКТ, сагиттальные сканы): а – конхальный; б – преселлярный; в – селлярный; г – постселлярный; 1 – клиновидная пазуха; 2 – задняя решетчатая ячейка

Для селлярного и постселлярного типов определялись значения ширины, высоты и глубины пазухи (Рис. 2).

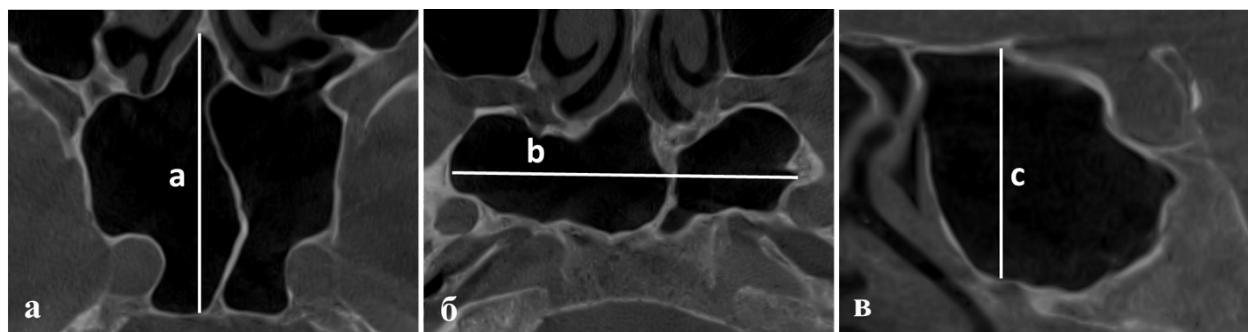


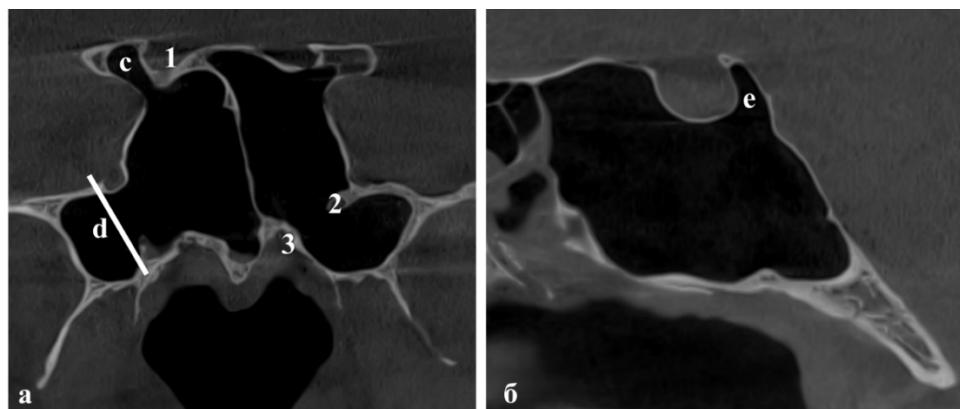
Рис. 2 – Максимальные линейные размеры пазухи клиновидной кости (а, б – КЛКТ, аксиальные сканы; в – КЛКТ, сагиттальный скан): а – глубина; б – ширина; с – высота

На основании линейных параметров рассчитывался объём клиновидной пазухи по формуле:

$$V = \frac{1}{2}abc,$$

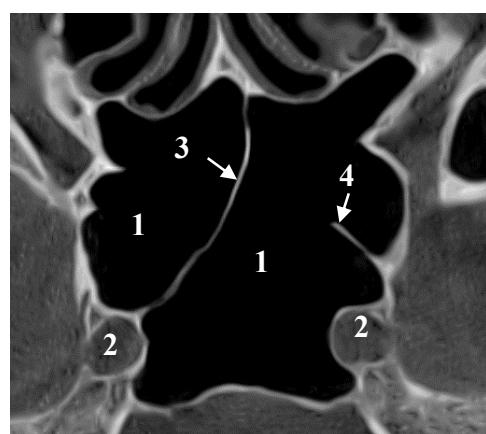
где  $a$  – максимальная высота;  $b$  – максимальная ширина (двух пазух);  $c$  – максимальный переднезадний размер [6].

Латеральная экспансия пазухи клиновидной кости определялась по уровню расположения ее боковой стенки относительно линии, соединяющей круглое отверстие с крыловидным каналом. При этом учитывали случаи, когда воздухоносная полость пневматизировала одновременно крыловидный отросток и большие крылья клиновидной кости. Фиксировалось распространение полости в передние наклонённые отростки и спинку турецкого седла (Рис. 3).



**Рис. 3 – Пневматизация клиновидной пазухи (КЛКТ, фронтальный (а) скан и сагиттальный (б) сканы):** 1- зрительный нерв; 2 – круглое отверстие; 3 – крыловидный канал; с – пневматизация наклонённых отростков  $d$  - линия, соединяющей круглое отверстие и канал крыловидного нерва; е – пневматизация спинки турецкого седла

Фиксировались случаи протрузии внутренней сонной артерии и её связь с основной или добавочной перегородками клиновидной пазухи (Рис. 4).



**Рис. 4 – Протрузия внутренней сонной артерии (КЛКТ, аксиальный скан):** 1 – пазуха клиновидной кости; 2 – внутренняя сонная артерия; 3 – основная септа; 4 – добавочные септы.

**Результаты и их обсуждение.** В изученной выборке доминирующим оказался постсеплярный тип клиновидной пазухи (Рис. 5).

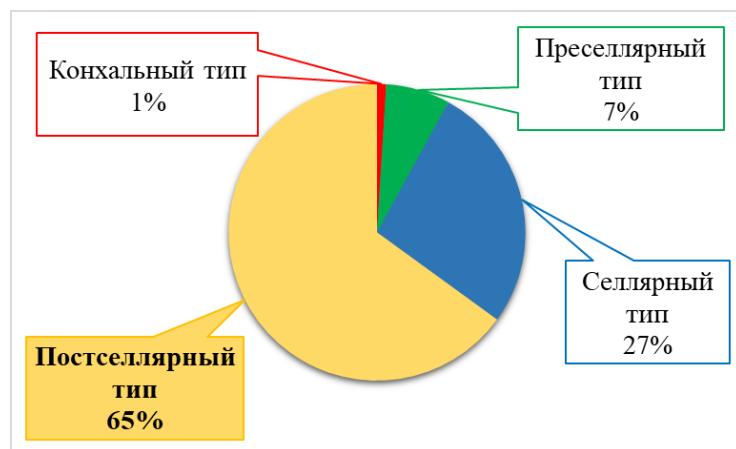


Рис. 5 – Типы клиновидной пазухи

Было обнаружено статистически значимое увеличение значений глубины, ширины и объёма у постселлярного типа пазухи ( $p=0,000$ ,  $p=0,003$ ,  $p=0,000$  соответственно) по сравнению с селлярным. Значимых различий между мужчинами и женщинами относительно линейных параметров и объёма клиновидной пазухи обнаружено не было ( $p>0,05$ ) (табл. 1).

Табл. 1. Морфометрические параметры клиновидной пазухи

Параметр	n	$M \pm SD/Me$ (25;75)	min-max
Глубина, мм	100	29,6 (26;32)	12,2 – 38,1*
Ширина, мм	100	35,8 (30,8;42,1)	16,8 – 66,4*
Высота, мм	100	23,8±3,7	17,2 – 35,6
Объём, $\text{см}^3$	100	11,6 (9;16,8)	3,4 – 37,5*

Примечание: \* - статистически значимые различия между постселлярным и селлярным типами клиновидной пазухи

Распространение воздухоносной полости в большие крылья, крыловидные и наклонённые отростки клиновидной кости наблюдалось в 57%, 38% и 51% случаев соответственно. Пневматизация спинки турецкого седла была выявлена у 24 пациентов (24%). У 57 человек внутренняя сонной артерия выступала в клиновидную пазуху, при этом у 16 пациентов к ней прикреплялась межпазушная перегородка, а у 19 – добавочная перегородка.

#### Выводы:

1. Проведённый анализ подтверждает значительную индивидуальную изменчивость морфометрических параметров клиновидной пазухи, включая её размеры, степень пневматизации, расположение перегородок, а также топографию относительно окружающих структур. Эти вариации могут существенно влиять на выбор хирургического доступа и требуют обязательного учёта при планировании оперативных вмешательств.

2. При рассмотрении возможности эндооскоопического транссфеноидального доступа к основанию черепа рекомендуется проводить предоперационную

визуализацию пазухи клиновидной кости, что позволит минимизировать риски осложнений.

### Литература

1. Ominde, B. S. Pneumatization patterns of the sphenoid sinus in adult Nigerians and their clinical implications / B. S. Ominde, J. Ikubor, P. S Igbigbi // Ethiopian Journal of Health Sciences. – 2021. – № 31. – С. 1295–1302.
2. Morphometric characteristics of the sphenoid sinus and potential influencing factors: A retrospective assessment using cone beam computed tomography (CBCT) / P. Singh, K. Hung, D. H. Ajmera et al. // Anatomical Science International. – 2021. – № 96. – С. 544–555.
3. Sphenoid sinus anatomical variants and pathologies: pictorial essay / K. S. Sethi, S. Choudhary, P. K. Ganesan et al. // Neuroradiology. – 2023. – № 65. – С. 1187–1203.
4. The evaluation of variations in patterns of sphenoid sinus pneumatization using computed tomography in a South Indian population / B. H. P. Keerthi, S. G. Savagave, A. K. Sakalecha et al. // Cureus. – 2022. – № 14. – С. e23174.
5. Karadayi Buyukozsoy, A. Evaluation of sphenoid sinus pneumatization subtypes in posteroanterior and lateral directions on CT imaging / A. Karadayi Buyukozsoy, E. Karatay, H. Tastekin Toz // Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. – 2024. – № 28 – С. e131911.
6. Paranasal sinuses in children: size evaluation of maxillary, sphenoid, and frontal sinuses by magnetic resonance imaging and proposal of volume index percentile curves / G. Barghouth, J. Prior, D. Lepori et. al. – European Radiology. – 2002. – № 12. – С. 1451–1458.